

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] A base member and the covering device which is arranged on a base member and forms a vacuum chamber, A lower electrode, the RF generator equipment which impresses high-frequency voltage to a lower electrode, and the vacuum aspirator which carries out vacuum suction of the inside of a vacuum chamber, The plasma gas feeder which supplies the gas for plasma generating in a vacuum chamber, Plasma cleaning equipment characterized by having the supply reel formed in the exterior of a vacuum chamber, and a transit means to draw the work piece of the shape of a tape \*\*\*\*(ed) by this supply reel, and to run a tape-like work piece between said base members and said covering devices.

[Claim 2] Plasma cleaning equipment according to claim 1 characterized by said covering device serving as an earth electrode.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the plasma cleaning equipment of the tape-like work piece which cleans the front face of a tape-like work piece.

[0002]

[Description of the Prior Art] as the manufacture approach of electronic parts -- TAB (Tape Automated Bonding) -- law is known. The TAB method carries a chip in the front face of the tape-like work piece manufactured with the resin film containing polyimide or a glass fiber, and connects the electrode of a chip, and the electrode formed in the front face of a tape-like work piece by the wire, a bump, etc., and carries out the resin seal of a chip or the wire if needed.

[0003] In this case, it is desirable to raise the adhesive property of a wire, or a bump and an electrode, and it is desirable to raise the adhesive property of closure resin and the tape-like work piece which consists of a resin film.

[0004] By the way, before performing wirebonding before mounting electronic parts in a printed circuit board, cleaning the front face of a printed circuit board with plasma cleaning equipment is known (for example, JP,4-311047,A). Plasma cleaning cleans a front face by containing a printed circuit board in a vacuum chamber, generating the plasma, and making ion collide on the surface of a printed circuit board. If plasma cleaning of the printed circuit board is carried out, the dirt of the electrode of a circuit pattern will be removed and the adhesive property of a wire, or a bump and an electrode will improve sharply.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, the above-mentioned tape-like work piece can also consider giving plasma cleaning like a printed circuit board. However, a tape-like work piece is the continuous long object, with conventional plasma cleaning equipment, cannot be contained in a vacuum chamber like a printed circuit board, and cannot perform plasma cleaning.

[0006] Then, this invention aims at offering the plasma cleaning equipment which workability can improve the front face of the work piece of the shape of a continuous tape plasma cleaning.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Plasma cleaning equipment according to claim 1 A base member and the covering device which is arranged on a base member and forms a vacuum chamber, A closing motion means to move a covering device up and down, and to open and close a vacuum chamber, and a lower electrode, The RF generator equipment which impresses high-frequency voltage to a lower electrode, and the vacuum aspirator which carries out vacuum suction of the inside of a vacuum chamber, The plasma gas feeder which supplies the gas for plasma generating in a vacuum chamber, It had the supply reel formed in the exterior of a vacuum chamber, and a transit means to have drawn the work piece of the shape of a tape \*\*\*\*(ed) by this supply reel, and to run a tape-like work piece between said base members and said covering devices. Plasma cleaning equipment according to claim 2 is plasma cleaning equipment according to claim 1, and said covering device serves as an earth electrode.

[0008]

[Embodiment of the Invention] According to this invention, plasma cleaning of the front face of a tape-like work piece can be performed by maintaining the inside of a vacuum chamber to a predetermined degree of vacuum, after it made it run the work piece of the shape of a continuous tape within a vacuum chamber and the tape-like work piece has been [ the interior and the exterior of a vacuum chamber ] open for free passage.

[0009] (Gestalt 1 of operation) For the front view of the plasma cleaning equipment of the gestalt 1 of operation of this invention, and drawing 2, the perspective view of the vacuum chamber of this plasma cleaning equipment and drawing 3 are [ drawing 1 / the top view of the work piece of the shape of a tape of this plasma cleaning equipment and drawing 5 of the sectional view of the vacuum chamber of this plasma cleaning equipment, drawing 4 (a), and (b) ] the sectional views of the work piece of the shape of a tape of this plasma cleaning equipment.

[0010] First, the whole plasma cleaning equipment structure is explained with reference to drawing 1. In drawing 1, 1 is a pedestal and each element explained below is arranged on the pedestal 1. 2 is a supply reel and the tape-like work piece 3 is \*\*\*\*(ed). Here, the tape-like work piece 3 is explained with reference to drawing 4 and drawing 5. The work piece 3 is manufactured with resin films, such as resin containing polyimide or a glass fiber. As shown in drawing 4 (a), the sprocket hole 30 for much conveyances is formed in both the edges of a work piece 3. A pitch is set to a work piece 3, the island 32 is formed in it, and many electrodes 31 are formed in the perimeter of an island 32. Moreover, the island 32 and the electrode 31 are connected with the common electrode 33 with the connection electrodes 39 and 38. It connects with a plating power source at a plating process, and the common electrode 33 gives the potential for electrolytic plating to each electrode of a work piece 3, and is formed along with the longitudinal direction of a work piece 3. 44 shown in drawing 4 (b) shows the excision section by which some common electrodes 33 were pierced by punch, and mentions later about this.

[0011] Next, the cross section of a work piece 3 is explained with reference to drawing 5. The electrode 31 and the island 32 are formed in the top face of a work piece 3 in drawing 5. The electrode 31 is formed from three layers and consists of the bottom from Cu layer 31a, nickel layer 31b, and Au layer 31c. An island 32 consists of the bottom similarly from Cu layer 32a, nickel layer 32b, and Au layer 32c. The through hole 37 is penetrated and established in the inferior surface of tongue of a work piece 3 at the electrode 31 bottom. A bump 40 is formed in the location of the through hole 37 of the inferior surface of tongue of a work piece 3 at a back process.

[0012] 34 is a chip and bonding is carried out on an island 32 at a back process. Then, the electrode and electrode 31 of a chip 34 are connected with a wire 35 at a wirebonding process. In order to raise the adhesion of an electrode 31 and a wire 35, it is desirable to clean the front face A of an electrode 31. Moreover, although the closure of the chip 34 on a work piece 3 is carried out with resin 36 after wirebonding, in order to raise the adhesion of the top face of a work piece 3, and resin 36, it is desirable to activate the front face of the top face B of a work piece 3 in advance of a resin seal. Then, this plasma cleaning equipment cleans the front face A of an electrode 31, and the top face B of a work piece 3, and activates the top face B of a work piece 3.

[0013] In drawing 1, the delivery roller 11 is formed in the downstream of the supply reel 2. The delivery roller 11 pulls out a work piece 3 from the supply reel 2, and sends it to the downstream. The punch section 4 is arranged in the downstream of the delivery roller 11. The punch section 4 is equipped with the receptacle member 5 and punch 6, and punch 6 is combined with the rod 7 of a cylinder 8.

[0014] The tension grant means 9 is formed in the downstream of the punch section 4. The tension grant means 9 is equipped with two guide idlers 19 and tension rollers 10, by making tension act on a tension roller 10, gives tension to a work piece 3 and absorbs fluctuation of the die length at the time of transit of a work piece 3.

[0015] The vacuum chamber 12 is formed in the downstream of the tension grant means 9. In drawing 1 and drawing 3, the vacuum chamber 12 consists of a base member 13 and a covering device 14. The covering device 14 is combined with the rod 16 of a cylinder 15. When the rod 16 of a cylinder 15 \*\*\*\*, a covering device 14 moves up and down, and opens and closes the vacuum chamber 12. The cylinder

15 serves as a closing motion means to open and close the vacuum chamber 12.

[0016] A work piece 3 runs the base member 13 top, and is sent to the downstream of the vacuum chamber 12. The downstream of the vacuum chamber 12 is equipped with the take up reel 17 of a work piece 3. A take up reel 17 rolls round a work piece 3 by driving a motor 18. That is, the motor 18 and the take up reel 17 serve as a transit means of a tape-like work piece to make it run the work piece 3 which is a tape-like work piece.

[0017] Next, the structure of the vacuum chamber 12 is explained with reference to drawing 2 and drawing 3. In drawing 3, opening 20 is formed in the center section of the base member 13, and opening 20 is equipped with the lower electrode 21 from the inferior-surface-of-tongue side of the base member 13 through the insulating material 22. The lower electrode 21 is electrically connected with the RF power unit 50, and high-frequency voltage is impressed. Moreover, the range the work piece 3 of the top face of the base member 13 runs is equipped with the insulating material 24 (also see drawing 2). An insulating material 24 is for the electrode 38 of the inferior surface of tongue of a work piece 3 to prevent flowing electrically with the base member 13. Therefore, when neither the electrode nor the circuit pattern is formed in the inferior surface of tongue of a work piece 3, as for an insulating material 24, there is no need.

[0018] The lower limit section of the side attachment wall of a covering device 14 is equipped with the seal 25. By dropping a covering device 14, where a work piece 3 is placed on the lower electrode 21, and making a seal 25 contact the top face of the base member 13, a seal 25 seals planes of composition, such as a top face of the base member 13, and a top face of a work piece 3, after the work piece 3 has been open for free passage within and without the vacuum chamber 12 (see drawing 2). In this case, the inside of the vacuum chamber 12 can be maintained to a predetermined degree of vacuum by this amount of leaks being few and setting up the capacity of the vacuum aspirator 52 appropriately, although air leaks from the inferior surface of tongue of a work piece 3, an insulating material 24 (when using an insulating material 24), or the very small clearance between the top faces of the base member 13 (when not using an insulating material 24), and it does not come to cause trouble to plasma generating.

[0019] Pipes 26 and 27 are formed in the top face of a covering device 14. The pipe 26 is connected to the plasma gas feeder 53. Therefore, a drive of the plasma gas feeder 53 introduces the gas for plasma generating, such as argon gas, in the vacuum chamber 12. Moreover, the pipe 27 is connected to atmospheric-air disconnection equipment 51 and the vacuum aspirator 52. Therefore, if the vacuum aspirator 52 is driven after the vacuum chamber 12 has closed, the inside of the vacuum chamber 12 will be decompressed. Moreover, a drive of atmospheric-air disconnection equipment 51 introduces atmospheric air in a vacuum chamber. A covering device 14 is grounded by the touch-down section 28, and functions as an earth electrode which faces the lower electrode 21.

[0020] Next, the punch section 4 is explained with reference to drawing 4 (b). As mentioned above, in forming in the electrode 31 of a work piece 3, or the front face of an island 32 the Au layers 31c and 32c which are deposits by electrolytic plating, each electrode flows with an electrolytic plating power source by connecting an electrolytic plating power source to the common electrode 33. When this plasma cleaning equipment performs plasma cleaning of a work piece 3, electrolytic plating has already been performed to the work piece 3, and the common electrode 33 is unnecessary. Moreover, when the common electrode 33 is open for free passage along with a work piece 3 at the time of plasma cleaning, the work piece 3 in a plasma ambient atmosphere and the work piece 3 in the exterior of the vacuum chamber 12 will have flowed electrically through the common electrode 33 within the vacuum chamber 12.

[0021] Since it is in contact in the metal part of plasma cleaning equipment, and every place, the work piece 3 of such electric switch-on is inconvenient, therefore before it performs plasma cleaning, it needs to intercept the free passage of this common electrode 33. With this plasma cleaning equipment, before performing plasma cleaning, as shown in the excision section 44 of drawing 4 (b), by the punch 6 (drawing 1) driven in a cylinder 8, the common electrode 33 is pierced partially and the free passage of the common electrode 33 is intercepted. In addition, since the connection electrodes 38 and 39 and the

common electrode 33 which are shown in drawing 4 are unnecessary and it is not formed when forming nickel layer 31b and Au layer 31c by electroless deposition on Cu layer 31a, it is not necessary to form the excision section 44 by punch 6.

[0022] This plasma cleaning equipment consists of the above configurations, and explains that actuation with reference to each drawing below. In drawing 1, first, pitch delivery of the work piece 3 is pulled out and carried out by the delivery roller 11 from the supply reel 2, and it is sent to the punch section 4 with it. In the punch section 4, the excision section 44 is formed by driving a cylinder 8. While the work piece 3 by which punching was carried out is sent to the tension grant means 9 and maintained at the same tension, fluctuation of the die length of a work piece 3 is absorbed.

[0023] Next, a motor 18 drives [ the vacuum chamber 12 ] in the state of open, and the work piece 3 in the vacuum chamber 12 is sent only for predetermined die length. Subsequently, a cylinder 8 is driven, a covering device 14 is dropped, and the vacuum chamber 12 is closed. The vacuum aspirator 52 is driven in this condition, and vacuum suction of the inside of the vacuum chamber 12 is carried out. If the inside of the vacuum chamber 12 reaches a predetermined degree of vacuum, the plasma gas feeder 53 will be driven and the gas for plasma generating, such as argon gas, will be introduced in the vacuum chamber 12.

[0024] Subsequently, the RF power unit 50 is driven and high-frequency voltage is impressed to the lower electrode 21. Thereby, the plasma occurs in the vacuum chamber 12, and it collides with the front face of the work piece 3 which is the object of plasma cleaning, and the electron and ion by the plasma clean the front face of the resin of an electrode 31 or a work piece 3, and are activated. Thus, if plasma cleaning is completed, atmospheric-air disconnection equipment 51 will be driven, atmospheric air will be introduced in the vacuum chamber 12, and the vacuum chamber 12 will be made open. By this, 1 cycle of plasma cleaning is completed, the work piece 3 new next is sent, and plasma cleaning is performed repeatedly.

[0025] (Gestalt 2 of operation) Drawing 6 is the sectional view of the vacuum chamber of the plasma cleaning equipment of the gestalt 2 of operation of this invention. In addition, the sign same about the same element as the gestalt 1 of operation as drawing 3 is attached, and explanation is omitted. In drawing 6, the adjuncts 14a and 14b of a cube type are formed in the covering device 14 at two places, the upstream of the flow direction of a work piece 3, and the downstream. Seals 25a and 25b are formed in the contact section with the base member 13 of Adjuncts 14a and 14b. The space surrounded by Adjuncts 14a and 14b and the base member 13 forms the addition vacuum chambers 12a and 12b. Moreover, Pipes 27a and 27b are formed in Adjuncts 14a and 14b, respectively, and it connects with atmospheric-air disconnection equipment 51 and the vacuum aspirator 52.

[0026] Next, an operation of the addition vacuum chambers 12a and 12b is explained. In drawing 6, p, pa, and pb show the pressure value (atm) in the vacuum chamber 12, addition vacuum chamber 12a, and 12b, respectively. Where a work piece 3 is placed on the base member 13 and the lower electrode 21, the vacuum chamber 12 is closed, and the vacuum aspirator 52 is driven. Thereby, vacuum suction of the vacuum chamber 12 and the addition vacuum chambers 12a and 12b is carried out. At this time, air is leaking slightly from the contact surface of a work piece 3 and the base member 13.

[0027] The amount of leaks of this air is proportional to the differential pressure of two space generally separated with the seal. With the gestalt 2 of this operation, since vacuum suction of the inside of addition vacuum chamber 12a and 12b is carried out, the pressures pa and pb in addition vacuum chamber 12a and 12b are lower than 1atm which is atmospheric pressure ( $p_a, p_b < 1$ ). Therefore, the differential pressure ( $p_a - p$ ) of the addition vacuum chambers 12a and 12b and the vacuum chamber 12 is smaller than the differential pressure ( $1 - p$ ) of the vacuum chamber 12 in case there are no addition vacuum chambers 12a and 12b, and an atmospheric pressure, and its amount of the air leaked to the vacuum chamber 12 from the addition vacuum chambers 12a and 12b decreases as compared with the case where there are no addition vacuum chambers 12a and 12b. Therefore, the degree of vacuum in the vacuum chamber 12 can be raised by forming the addition vacuum chambers 12a and 12b.

[0028] Moreover, although he is trying to use the same vacuum aspirator 52 with the gestalt 2 of the above-mentioned implementation in order to carry out vacuum suction of the vacuum chamber 12 and

the addition vacuum chambers 12a and 12b, it may be made to carry out vacuum suction of the addition vacuum chambers 12a and 12b with a separate vacuum aspirator. A high degree of vacuum is not needed on the occasion of vacuum suction of the addition vacuum chambers 12a and 12b, but since rough length is sufficient so to speak, simple things, such as the thing of a mold, for example, exhaust air Blois etc., can be used whenever [ mass low-vacuum ] as a vacuum aspirator. Thus, efficient vacuum suction can be performed by using for the vacuum chamber 12 and the addition vacuum chambers 12a and 12b the separate vacuum aspirator with which setting degree of vacuums differ, respectively.

[0029] (Gestalt 3 of operation) Drawing 7 is the fragmentary sectional view of the vacuum chamber of the plasma cleaning equipment of the gestalt 3 of operation of this invention. In the gestalt 2 of the above-mentioned implementation, although a seal 25 is made to contact the top face of a work piece 3 and he is trying to seal the vacuum chamber 12, the gestalt 3 of this operation gives few clearances G between a seal 25 and Seals 25a and 25b, and a work piece 3, and is the same as the gestalt 2 of operation about except [ this ]. Drawing 7 shows the condition that the covering device 14 descended and Seals 25, 25a, and 25b contacted the base member 13. At this time, few clearances G are given between a seal 25 and the lower limit section of 25a and 25b, and the top face of a work piece 3. Thus, since a work piece 3 does not contact Seals 25, 25a, and 25b by forming Clearance G between a work piece 3 and Seals 25, 25a, and 25b, plasma cleaning can be performed, making it run a work piece 3 continuously. In this case, although leak of air occurs from Clearance G, the inside of the vacuum chamber 12 is maintainable to a predetermined degree of vacuum by setting up appropriately the capacity of the vacuum aspirator 52 which carries out vacuum suction of the addition vacuum chamber 12, and 12a and 12b.

[0030]

[Effect of the Invention] Since according to this invention the inside of a vacuum chamber was maintained to the predetermined degree of vacuum after it made it run a tape-like work piece within a vacuum chamber and the tape-like work piece had been [ the interior of a vacuum chamber, and the exterior ] open for free passage, plasma cleaning can be conventionally performed for the work piece of the shape of an impossible tape. Moreover, since the volume of a vacuum chamber can be made small by installing device parts, such as a supply reel and a take up reel, in the exterior of a vacuum chamber, while being able to make capacity of a vacuum aspirator small and being able to reduce equipment cost, the increase in efficiency of the plasma cleaning by shortening vacuum suction time amount is realized.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The front view of the plasma cleaning equipment of the gestalt 1 of operation of this invention

[Drawing 2] The perspective view of the vacuum chamber of the plasma cleaning equipment of the gestalt 1 of operation of this invention

[Drawing 3] The sectional view of the vacuum chamber of the plasma cleaning equipment of the gestalt 1 of operation of this invention

[Drawing 4] (a) The top view of the work piece of the shape of a tape of the plasma cleaning equipment of the gestalt 1 of operation of this invention

(b) The top view of the work piece of the shape of a tape of the plasma cleaning equipment of the gestalt 1 of operation of this invention

[Drawing 5] The sectional view of the work piece of the shape of a tape of the plasma cleaning equipment of the gestalt 1 of operation of this invention

[Drawing 6] The sectional view of the vacuum chamber of the plasma cleaning equipment of the gestalt 2 of operation of this invention

[Drawing 7] The fragmentary sectional view of the vacuum chamber of the plasma cleaning equipment of the gestalt 3 of operation of this invention

[Description of Notations]

1 Pedestal

2 Supply Reel

3 Work Piece

4 Punch Section

9 Tension Grant Section

12 Vacuum Chamber

13 Base Member

14 Covering Device

17 Take Up Reel

18 Motor

21 Lower Electrode

25 Seal

50 RF Power Unit

51 Atmospheric-Air Disconnection Equipment

52 Vacuum Aspirator

53 Plasma Gas Feeder

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3409635号

(P3409635)

(45) 発行日 平成15年 5月26日 (2003. 5. 26)

(24) 登録日 平成15年 3月20日 (2003. 3. 20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 W
	3 2 1		3 2 1 Z
B 0 8 B 7/00		B 0 8 B 7/00	
H 0 1 L 21/304	6 4 5	H 0 1 L 21/304	6 4 5 C
21/3065		21/302	B
請求項の数 2 (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平9-126648

(22) 出願日 平成9年 5月16日 (1997. 5. 16)

(65) 公開番号 特開平10-321677

(43) 公開日 平成10年12月 4日 (1998. 12. 4)

審査請求日 平成13年 7月31日 (2001. 7. 31)

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 酒見 省二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電  
器産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

審査官 守安 太郎

(56) 参考文献 特開 平5-101898 (J P, A)

特開 平2-250987 (J P, A)

特開 平10-202783 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 テープ状ワークのプラズマクリーニング装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベース部材と、ベース部材上に配置されて真空チャンバを形成する蓋部と、下部電極と、下部電極に高周波電圧を印加する高周波電源装置と、真空チャンバ内を真空吸引する真空吸引装置と、真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給するプラズマガス供給装置と、真空チャンバの外部に設けられた供給リールと、この供給リールに巻回されたテープ状のワークを導出してテープ状のワークを前記ベース部材と前記蓋部の間を走行させる走行手段とを備えたことを特徴とするプラズマクリーニング装置。

【請求項2】 前記蓋部が接地電極を兼ねることを特徴とする請求項1記載のプラズマクリーニング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【発明の属する技術分野】 本発明は、テープ状のワークの表面をクリーニングするテープ状ワークのプラズマクリーニング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子部品の製造方法として、TAB (Tape Automated Bonding) 法が知られている。TAB法は、ポリイミドやガラス繊維を含んだ樹脂フィルムで製造されたテープ状ワークの表面にチップを搭載し、チップの電極とテープ状ワークの表面に形成された電極をワイヤやバンブなどで接続し、また必要に応じチップやワイヤを樹脂封止するものである。

【0003】 この場合、ワイヤやバンブと電極の接着性を向上させることが望ましく、また封止樹脂と樹脂フィルムから成るテープ状ワークとの接着性を向上させることが望ましい。



【0004】ところで、プリント基板に電子部品を実装する前やワイヤボンディングを行う前に、プラズマクリーニング装置によりプリント基板の表面をクリーニングすることが知られている（例えば、特開平4-311047号公報）。プラズマクリーニングは、プリント基板を真空チャンバ内に収納し、プラズマを発生させてイオンをプリント基板の表面に衝突させることにより、表面をクリーニングするものである。プリント基板をプラズマクリーニングすれば、回路パターン of 電極の汚れが除去され、ワイヤやパンプと電極の接着性は大幅に向上する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで、上記テープ状ワークも、プリント基板と同様にプラズマクリーニングを施すことが考えられる。ところが、テープ状ワークは連続した長尺物であり、従来のプラズマクリーニング装置では、プリント基板のように真空チャンバ内に収納してプラズマクリーニングを行うことができない。

【0006】そこで本発明は、連続したテープ状のワークの表面を作業性よくプラズマクリーニングすることができ、プラズマクリーニング装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のプラズマクリーニング装置は、ベース部材と、ベース部材上に配置されて真空チャンバを形成する蓋部と、蓋部を上下動させて真空チャンバを開閉する開閉手段と、下部電極と、下部電極に高周波電圧を印加する高周波電源装置と、真空チャンバ内を真空吸引する真空吸引装置と、真空チャンバ内にプラズマ発生用ガスを供給するプラズマガス供給装置と、真空チャンバの外部に設けられた供給リールと、この供給リールに巻回されたテープ状のワークを導出してテープ状のワークを前記ベース部材と前記蓋部の間を走行させる走行手段とを備えた。請求項2記載のプラズマクリーニング装置は、請求項1記載のプラズマクリーニング装置であって、前記蓋部が接地電極を兼ねる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明によれば、連続したテープ状のワークを真空チャンバ内で走行させ、テープ状のワークが真空チャンバの内部と外部で連通した状態で真空チャンバ内を所定の真空度に維持することにより、テープ状のワークの表面のプラズマクリーニングを行うことができる。

【0009】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1のプラズマクリーニング装置の正面図、図2は同プラズマクリーニング装置の真空チャンバの斜視図、図3は同プラズマクリーニング装置の真空チャンバの断面図、図4（a）、（b）は同プラズマクリーニング装置のテープ状のワークの平面図、図5は同プラズマクリー

ニング装置のテープ状のワークの断面図である。

【0010】まず、図1を参照してプラズマクリーニング装置の全体構造を説明する。図1において、1は基台であり、基台1上に以下説明する各要素が配設されている。2は供給リールであり、テープ状のワーク3が巻回されている。ここで、テープ状のワーク3について図4および図5を参照して説明する。ワーク3はポリイミドやガラス繊維を含んだ樹脂などの樹脂フィルムで製作されている。図4（a）に示すように、ワーク3の両縁部には多数の搬送用のスプロケットホール30が設けられている。ワーク3には、ピッチを置いてアイランド32が形成されており、アイランド32の周囲には多数の電極31が設けられている。また、アイランド32と電極31は連結電極39および38によって共通電極33と連結されている。共通電極33はメッキ工程にてメッキ電源に接続され、ワーク3の各電極に電解メッキのための電位を与えるものであり、ワーク3の長手方向に沿って形成されている。図4（b）に示す44は、共通電極33の一部がパンチによって打ち抜かれた切除部を示しており、これについては後述する。

【0011】次に、図5を参照してワーク3の断面について説明する。図5において、ワーク3の上面には電極31、アイランド32が形成されている。電極31は3つの層より形成されており、下側からCu層31a、Ni層31bおよびAu層31cより成る。アイランド32も同様に下側からCu層32a、Ni層32bおよびAu層32cより成る。電極31の下側には、スルーホール37がワーク3の下面に貫通して設けられている。ワーク3の下面のスルーホール37の位置には、後工程でバンブ40が形成される。

【0012】34はチップであり、後工程でアイランド32上にボンディングされる。その後、ワイヤボンディング工程にてチップ34の電極と電極31とをワイヤ35で接続する。電極31とワイヤ35との密着性を高めるためには、電極31の表面Aをクリーニングすることが望ましい。また、ワーク3上のチップ34はワイヤボンディング後に樹脂36によって封止されるが、ワーク3の上面と樹脂36との密着性を高めるためには、樹脂封止に先立ってワーク3の上面Bの表面を活性化することが望ましい。そこでこのプラズマクリーニング装置は、電極31の表面Aおよびワーク3の上面Bをクリーニングし、またワーク3の上面Bを活性化するものである。

【0013】図1において、供給リール2の下流側には、送りローラ11が設けられている。送りローラ11は供給リール2からワーク3を引き出し、下流側へ送る。送りローラ11の下流側には、パンチ部4が配設されている。パンチ部4は、受け部材5およびパンチ6を備え、パンチ6はシリンダ8のロッド7に結合されている。

【0014】パンチ部4の下流側には、テンション付与手段9が設けられている。テンション付与手段9は2つのガイドローラ19と、テンションローラ10とを備え、テンションローラ10に張力を作用させることによりワーク3に張力を付与し、ワーク3の走行時の長さの変動を吸収する。

【0015】テンション付与手段9の下流側には、真空チャンバ12が設けられている。図1および図3において、真空チャンバ12は、ベース部材13および蓋部14より構成される。蓋部14はシリンダ15のロッド16に結合されている。シリンダ15のロッド16が突没することにより、蓋部14は上下動し、真空チャンバ12は開閉する。シリンダ15は真空チャンバ12を開閉する開閉手段となっている。

【0016】ワーク3はベース部材13上を走行して真空チャンバ12の下流側へと送られる。真空チャンバ12の下流側にはワーク3の巻き取りリール17が備えられている。巻き取りリール17は、モータ18を駆動することによって、ワーク3を巻き取る。すなわちモータ18及び巻き取りリール17はテープ状のワークであるワーク3を走行させるテープ状のワークの走行手段となっている。

【0017】次に、図2および図3を参照して真空チャンバ12の構造を説明する。図3において、ベース部材13の中央部には開口20が設けられ、開口20には下部電極21が絶縁材22を介してベース部材13の下面側から装着されている。下部電極21は高周波電源装置50と電気的に接続されており、高周波電圧が印加される。また、ベース部材13の上面の、ワーク3が走行する範囲には絶縁材24が装着されている（図2も参照）。絶縁材24は、ワーク3の下面の電極38がベース部材13と電気的に導通するのを防止するためのものである。したがって、絶縁材24はワーク3の下面に電極や配線パターンが形成されていない場合には必要のないものである。

【0018】蓋部14の側壁の下端部にはシール25が装着されている。ワーク3が下部電極21上に置かれた状態で蓋部14を下降させてシール25をベース部材13の上面に当接させることにより、シール25はワーク3が真空チャンバ12の内外に連通した状態でベース部材13の上面およびワーク3の上面との等接面を密封する（図2を参照）。この場合、ワーク3の下面と絶縁材24（絶縁材24を用いる場合）またはベース部材13（絶縁材24を用いない場合）の上面との微小な隙間からエアがリークするが、このリーク量はわずかであり、真空吸引装置52の容量を適切に設定することにより、真空チャンバ12内を所定の真空度に維持することができ、プラズマ発生に支障を来すには至らない。

【0019】蓋部14の上面には、パイプ26、27が設けられている。パイプ26はプラズマガス供給装置5

3に接続されている。したがって、プラズマガス供給装置53を駆動すると、アルゴンガスなどのプラズマ発生用ガスが真空チャンバ12内に導入される。また、パイプ27は、大気開放装置51および真空吸引装置52に接続されている。したがって、真空チャンバ12が閉じた状態で真空吸引装置52を駆動すると、真空チャンバ12内は減圧される。また、大気開放装置51を駆動すると真空チャンバ内に大気を導入される。蓋部14は接地部28に接地され、下部電極21に相対する接地電極として機能する。

【0020】次に、図4（b）を参照してパンチ部4について説明する。前述のように、ワーク3の電極31やアイランド32の表面に電解メッキによりメッキ層であるAu層31c、32cを形成する場合には、共通電極33に電解メッキ電源を接続することにより、各電極が電解メッキ電源と導通する。このプラズマクリーニング装置にてワーク3のプラズマクリーニングを行う時点では、ワーク3にはすでに電解メッキは施されており、共通電極33は不要のものである。また、プラズマクリーニング時に共通電極33がワーク3に沿って連通していると、真空チャンバ12内でプラズマ雰囲気内にあるワーク3と、真空チャンバ12の外部にあるワーク3が共通電極33を介して電気的に導通していることになる。

【0021】ワーク3はプラズマクリーニング装置の金属部分と各所において接触しているため、このような電気的な導通状態は不都合であり、したがってプラズマクリーニングを行う前にこの共通電極33の連通を遮断する必要がある。このプラズマクリーニング装置では、プラズマクリーニングを行う前に図4（b）の切除部44に示すように、シリンダ8によって駆動されるパンチ6（図1）により、共通電極33を部分的に打ち抜き、共通電極33の連通を遮断する。なお、Cu層31a上にNi層31b、Au層31cを無電解メッキで形成する場合は、図4に示す連結電極38、39と共通電極33は不要であり形成されていないので、パンチ6によって切除部44を設ける必要がない。

【0022】このプラズマクリーニング装置は上記のような構成より成り、以下その動作を各図を参照して説明する。図1において、まず、送りローラ11により、ワーク3が供給リール2から引き出されてピッチ送りされ、パンチ部4に送られる。パンチ部4では、シリンダ8を駆動することにより、切除部44が形成される。打ち抜きされたワーク3はテンション付与手段9に送られ、同一テンションに保たれるとともに、ワーク3の長さの変動が吸収される。

【0023】次に、真空チャンバ12が開の状態ではモータ18が駆動され、真空チャンバ12内のワーク3が所定長さだけ送られる。次いで、シリンダ8を駆動して蓋部14を下降させ、真空チャンバ12を閉じる。この状態で真空吸引装置52を駆動し、真空チャンバ12内を

真空吸引する。真空チャンバ12内が所定の真空度に到達したならば、プラズマガス供給装置53を駆動して真空チャンバ12内にアルゴンガスなどのプラズマ発生用ガスを導入する。

【0024】次いで高周波電源装置50を駆動して下部電極21に高周波電圧を印加する。これにより、真空チャンバ12内にはプラズマが発生し、プラズマによる電子やイオンがプラズマクリーニングの対象であるワーク3の表面に衝突し、電極31やワーク3の樹脂の表面をクリーニングし、また活性化する。このようにしてプラズマクリーニングが終了したならば、大気開放装置51を駆動して真空チャンバ12内に大気を導入して真空チャンバ12を開にする。これにより、プラズマクリーニングの1サイクルが終了し、この後に新たなワーク3が送られ、プラズマクリーニングが繰り返して行われる。

【0025】(実施の形態2)図6は本発明の実施の形態2のプラズマクリーニング装置の真空チャンバの断面図である。なお、実施の形態1と同一の要素については図3と同一の符号を付して説明を省略する。図6において、蓋部14にはワーク3の流れ方向の上流側と下流側の2カ所に箱形の付加部14a、14bが設けられている。付加部14a、14bのベース部材13との当接部にはシール25a、25bが設けられている。付加部14a、14bとベース部材13とで囲まれる空間は付加真空チャンバ12a、12bを形成する。また付加部14a、14bにはそれぞれパイプ27a、27bが設けられており、大気開放装置51及び真空吸引装置52に接続されている。

【0026】次に、付加真空チャンバ12a、12bの作用について説明する。図6において、p、pa、pbはそれぞれ真空チャンバ12、付加真空チャンバ12a、12b内の圧力値(atm)を示す。ワーク3がベース部材13及び下部電極21上に置かれた状態で真空チャンバ12が閉じられ、真空吸引装置52を駆動する。これにより、真空チャンバ12及び付加真空チャンバ12a、12bが真空吸引される。このとき、ワーク3とベース部材13との接触面からはわずかにエアがリークしている。

【0027】このエアのリーク量は、一般にシールで隔てられている2つの空間の圧力差に比例する。本実施の形態2では、付加真空チャンバ12a、12b内は真空吸引されているため、付加真空チャンバ12a、12b内の圧力pa、pbは大気圧である1atmよりも低くなっている(pa、pb<1)。したがって付加真空チャンバ12a、12bと真空チャンバ12との圧力差(pa-p)は、付加真空チャンバ12a、12bがない場合の真空チャンバ12と大気圧との圧力差(1-p)よりも小さく、付加真空チャンバ12a、12bから真空チャンバ12へとリークするエアの量は付加真空チャンバ12a、12bがない場合と比較して少なくな

る。したがって、付加真空チャンバ12a、12bを設けることにより、真空チャンバ12内の真空度を高めることができる。

【0028】また、上記実施の形態2では、真空チャンバ12及び付加真空チャンバ12a、12bを真空吸引するために同一の真空吸引装置52を用いるようにしているが、付加真空チャンバ12a、12bを別個の真空吸引装置により真空吸引するようにしてもよい。付加真空チャンバ12a、12bの真空吸引に際しては、高い真空度は必要とされずいわば粗引きでよいため、真空吸引装置として大容量低真空度型のもの、例えば排気プロアなどの簡易的なものを使用することができる。このように真空チャンバ12と、付加真空チャンバ12a、12bとにそれぞれ設定真空度の異なる別個の真空吸引装置を用いることにより、効率のよい真空吸引を行うことができる。

【0029】(実施の形態3)図7は本発明の実施の形態3のプラズマクリーニング装置の真空チャンバの部分断面図である。上記実施の形態2においては、シール25をワーク3の上面に当接させて真空チャンバ12を密封するようにしているが、本実施の形態3はシール25及びシール25a、25bとワーク3との間にわずかな隙間Gを持たせるものであり、これ以外については実施の形態2と同様である。図7は、蓋部14が下降してシール25、25a、25bがベース部材13に当接した状態を示している。このとき、シール25および25a、25bの下端部と、ワーク3の上面との間にわずかな隙間Gを持たせるようにする。このようにワーク3とシール25、25a、25bとの間に隙間Gを設けることにより、ワーク3はシール25、25a、25bと接触しないため、ワーク3を連続的に走行させながらプラズマクリーニングを行うことができる。この場合、隙間Gからエアのリークが発生するが、付加真空チャンバ12および12a、12bを真空吸引する真空吸引装置52の能力を適切に設定することにより、真空チャンバ12内を所定の真空度に維持することができる。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、テープ状のワークを真空チャンバ内で走行させ、テープ状のワークが真空チャンバ内部と外部で連通した状態で真空チャンバ内を所定の真空度に維持するようにしたので、従来は不可能であったテープ状のワークを対象としてプラズマクリーニングを行うことができる。また、供給リールや巻き取りリールなどの機構部分を真空チャンバの外部に設置することにより真空チャンバの容積を小さくすることができるので、真空吸引装置の容量を小さくすることができ装置コストを低減できるとともに、真空吸引時間を短縮することによるプラズマクリーニングの効率化が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1のプラズマクリーニング装置の正面図

【図2】本発明の実施の形態1のプラズマクリーニング装置の真空チャンバの斜視図

【図3】本発明の実施の形態1のプラズマクリーニング装置の真空チャンバの断面図

【図4】(a) 本発明の実施の形態1のプラズマクリーニング装置のテープ状のワークの平面図

(b) 本発明の実施の形態1のプラズマクリーニング装置のテープ状のワークの平面図

【図5】本発明の実施の形態1のプラズマクリーニング装置のテープ状のワークの断面図

【図6】本発明の実施の形態2のプラズマクリーニング装置の真空チャンバの断面図

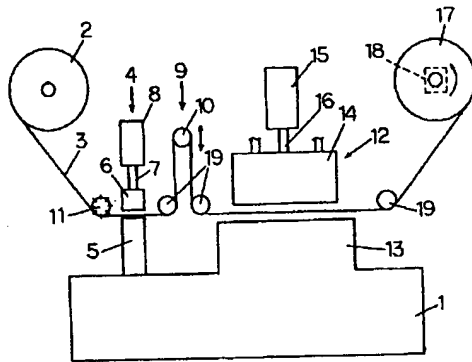
【図7】本発明の実施の形態3のプラズマクリーニング装置の真空チャンバの部分断面図

【符号の説明】

- \* 1 基台  
2 供給リール  
3 ワーク  
4 パンチ部  
9 テンション付与部  
12 真空チャンバ  
13 ベース部材  
14 蓋部  
17 巻き取りリール  
18 モータ  
21 下部電極  
25 シール  
50 高周波電源装置  
51 大気開放装置  
52 真空吸引装置  
53 プラズマガス供給装置

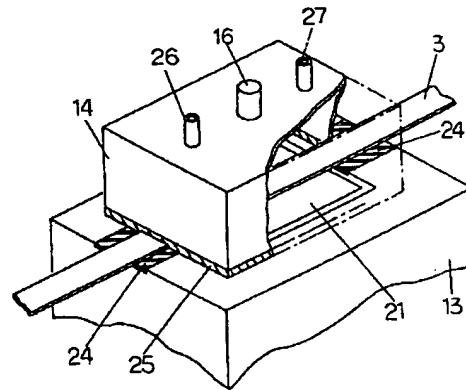
\*

【図1】



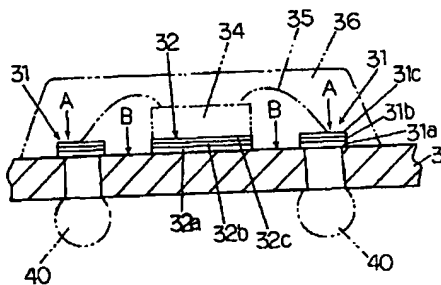
- |            |            |
|------------|------------|
| 1 基台       | 12 真空チャンバ  |
| 2 供給リール    | 13 ベース部材   |
| 3 ワーク      | 14 蓋部      |
| 4 パンチ部     | 17 巻き取りリール |
| 9 テンション付与部 | 18 モータ     |

【図2】

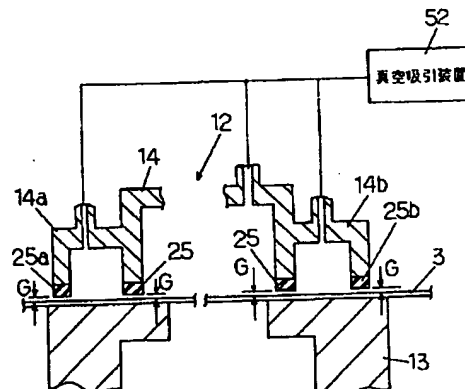


- |         |
|---------|
| 21 下部電極 |
| 25 シール  |

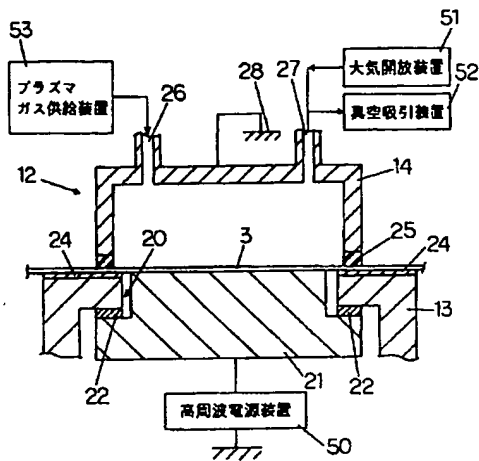
【図5】



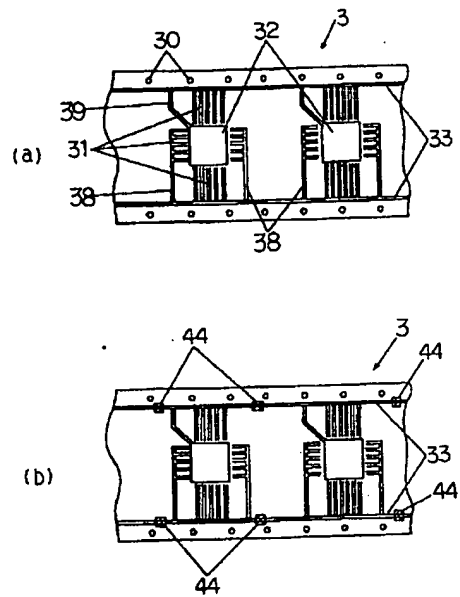
【図7】



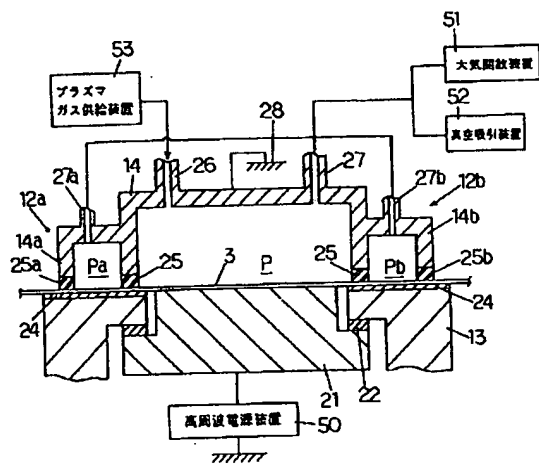
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I  
H O I L 21/302

N

(7)

特許3409635

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

B08B 7/00  
H01L 21/304  
H01L 21/3065  
H01L 21/60  
H01L 23/50